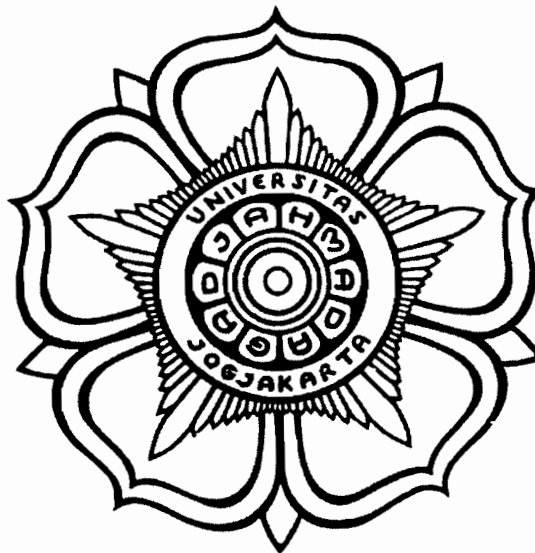


# **STRATEGI ARSITEKTURAL DALAM PENENTUAN KINERJA TERMAL PADA KANTOR KOLONIAL DI SEMARANG**

Disertasi



oleh

**Antonius Ardiyanto**

**UNIVERSITAS GADJAH MADA  
YOGYAKARTA  
2015**

**STRATEGI ARSITEKTURAL DALAM PENENTUAN KINERJA TERMAL  
PADA BANGUNAN KANTOR KOLONIAL DI SEMARANG**

**Disertasi untuk memperoleh  
derajat Doktor dalam Ilmu Arsitektur dan Perencanaan pada  
Universitas Gadjah Mada**

**Dipertahankan di hadapan  
Dewan Penguji Program Pascasarjana  
Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada  
2015**

**oleh  
Antonius Ardiyanto**

**Lahir  
di Surakarta**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tim Promotor menyetujui laporan disertasi:

Nama : Antonius Ardiyanto  
NIM : 07/261576/STK/1181  
Judul Disertasi : Strategi Arsitektural Dalam Penentuan Kinerja Termal Pada  
Bangunan Kantor Kolonial Di Semarang.

yang telah diperbaiki sesuai saran dari Tim Penguji Ujian Tertutup

Tanda Tangan

Tanggal



Prof. Ir. Achmad Djunaedi, M.U.P., Ph.D.  
Promotor

.....



Ir. Ikaputra, M.Eng., Ph.D.  
Ko-Promotor

.....



Ir. Jatmika Adi Suryabrata, M.Sc, Ph.D.  
Ko-Promotor

.....

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Disertasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Juli 2015

Yang Menyatakan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ardianto' with a stylized flourish at the end.

Antonius Ardiyanto

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>I</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>V</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>XIV</b>
<b>BAB I .....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	7
1.3 Pertanyaan Penelitian .....	8
1.4 Tujuan Penelitian .....	8
1.5 Keaslian Penelitian.....	9
1.5.1 Penelitian Massa Termal Selubung Bangunan .....	9
1.5.2 Penelitian Bukaannya Dinding .....	13
1.5.3 Penelitian Peneduhan .....	18
1.5.4 Penelitian Ventilasi Alami .....	19
1.7 Kedudukan Penelitian .....	24
1.8 Lingkup Penelitian .....	29
<b>BAB II .....</b>	<b>31</b>
<b>KAJIAN TEORITIK .....</b>	<b>31</b>
2.1. Ekspresi Arsitektur Kantor Kolonial Belanda .....	31
2.1.1 Karakter Arsitektur Kolonial Belanda .....	32
2.1.2 Arsitektur Kantor Kolonial Belanda Dan Adaptasi Iklim Tropis Lembab .....	35
2.1.3 Tipologi Elemen Arsitektur Kantor Kolonial Belanda .....	41
2.2 Kinerja Termal Bangunan .....	44
2.2.1 Perpindahan Panas (Heat Transfer) .....	45
2.3 Elemen Arsitektur Desain Pasif Di Daerah Tropis Lembab .....	55
2.3.1 Arsitektur Desain Pasif .....	55
2.3.2 Karakter Arsitektur Desain Pasif Di Daerah Tropis Lembab .....	57

2.3.3 Elemen Arsitektur Dan Kinerja Termal di Daerah Tropis Lembab .....	62
<b>BAB III .....</b>	<b>72</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>72</b>
3.1 Pengantar Pemilihan Metoda .....	72
3.1.1 Karakteristik penelitian .....	72
3.1.2 Metoda Penelitian .....	72
3.2 Metoda Penelitian Kualitatif Tentang Arsitektur .....	75
3.2.1 Jenis Penelitian .....	75
3.2.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	75
3.2.3 Jenis Data .....	75
3.2.4 Instrumen Penelitian .....	76
3.2.5 Teknik Pengambilan Sampel .....	76
3.2.6 Teknik Pengumpulan Data .....	77
3.2.7 Lokasi Pengambilan Sampel .....	79
3.3 Metoda Penelitian Simulasi Bangunan dan Uji Statistik Kinerja Termal .....	79
3.3.1 Pengukuran Lapangan Kinerja Termal Bangunan Kantor Kolonial .....	80
3.3.2 Pembuatan Model Bangunan Untuk Simulasi .....	81
3.3.3 Perbandingan Pengukuran Lapangan dan Hasil Simulasi .....	84
3.3.4 Simulasi Model Hipotetik .....	85
3.3.5 Uji Statistik Hasil Simulasi Model Hipotetik .....	87
3.3.6 Definisi Operasional Variabel .....	88
3.3.7 Teknik Analisis Data .....	90
<b>BAB IV .....</b>	<b>92</b>
<b>GAMBARAN KASUS PENELITIAN KANTOR KOLONIAL BELANDA .....</b>	<b>92</b>
4.1 Deskripsi Kasus Kantor Kolonial Belanda di Semarang. ....	91
4.1.1 Kantor PT KAI Daop IV .....	92
4.1.2. Kantor Jiwasraya .....	97
4.1.3. Kantor Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) .....	99
4.1.4. Kantor Perusda .....	99

## INTISARI

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui strategi arsitektural dan efektifitas strategi arsitektur desain pasif pada bangunan kantor kolonial Belanda di Semarang dalam penentuan kinerja termal .

Penelitian ini merupakan penggabungan penelitian kualitatif tentang arsitektur dan penelitian kuantitatif tentang kinerja termal yang dilakukan dengan simulasi program komputer Energyplus dan dilanjutkan dengan analisis statistik. Tahapan penelitian diawali dengan observasi pada kasus kantor kolonial Belanda di Semarang sebanyak 6 kantor kolonial dengan yang merupakan sampel yang diambil secara purposive. Selain pada tahap awal dilakukan pengambilan data kinerja termal dalam hal ini suhu udara ruang dalam untuk kepentingan perbandingan dengan hasil simulasi terhadap bangunan yang sama. Hasil perbandingan sebagai bahan pertimbangan dan koreksi atas hasil simulasi yang lebih besar. Setelah diperoleh data dimensi elemen arsitektur dari 6 bangunan kantor kolonial yang diteliti, dibuatlah katagori elemen arsitektur untuk kepentingan pembuatan variasi model dari model hipotetik bangunan yang akan disimulasikan.

Model hipotetik dibuat 2 macam bangunan dengan bentuk persegi dan persegi panjang. Model bangunan divariasikan atau dipermutasikan menjadi 378 model bangunan. Model hipotetik yang dipermutasikan selanjutnya disimulasi dengan program simulasi energyplus. Penelitian ini dilakukan dengan variabel independen berupa bentuk bangunan, orientasi bangunan, letak ruang, tinggi plafon, lebar tritisan, bukaan dinding dan tebal dinding. Sedangkan variabel dependen berupa suhu radiasi rata-rata dan suhu udara dalam. Hasil simulasi menjadi data untuk selanjutnya dianalisis dengan analisis statistik anova dua jalur (*two way anova*). Analisis statistik dilakukan terhadap elemen arsitektur . Hasil penelitian ini adalah berupa penilaian terhadap kinerja termal pada kombinasi elemen arsitektur .

Kesimpulan dari penelitian ini adalah antara lain: bentuk bangunan persegi memiliki efektifitas kinerja termal dibanding bentuk persegi panjang. Orientasi 0° menghasilkan kinerja termal yang lebih baik dibanding orientasi 45 °. Letak ruang di lantai 2 cenderung memiliki suang dalam yang lebih panas dibanding lantai 1 pada bangunan persegi, untuk bangunan persegi panjng hampir sama. Ruang dengan ketinggian plafon 6 m cenderung lebih panas dibanding ruang dengan plafon 6 m, karena peningkatan suhu radiasi dari dinding bagian atas dan tanpa ventilasi. Teritisan bangunan makin lebar akan membantu penurunan radiasi matahari yang masuk dalam ruangan. Bukaan dinding ruangan semakin lebar maka suhu ruangan juga semakin tinggi suhu dalam ruangan. Tebal dinding tidak berkontribusi dalam penurunan suhu ruang dalam secara signifikan, karena selisih suhu ruang dengan dinding paling tipis (15 cm) dengan yang paling tebal (60) selisih sekitar 0,1 °K.

Kata Kunci: Kinerja Termal, model hipotetik, strategi arsitektural, elemen arsitektur, simulasi, anova dua jalur.

## ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effectiveness of the strategy of architectural and design architecture passive strategy in the Dutch colonial office building in Semarang in determining the thermal performance.

This study is the combination of qualitative research and quantitative research on the architecture of thermal performance simulations done by a computer program Energyplus and followed by statistical analysis. Stages of research begins with the observation in the case of Dutch colonial office in Semarang as much as 6 colonial office with which the samples taken by purposive. In addition to the initial stage of the thermal performance of data retrieval is done in this case the air temperature in the chamber for the sake of comparison with the results of a simulation of the same building. Has yet comparisons for consideration and correction over a larger simulation results. Having obtained the data dimensional architectural elements from 6 colonial office buildings studied, they invented the category of architectural elements for the purpose of making a variation model of the hypothetical model of the building that will be simulated.

Hypothetical model created two kinds of buildings with square and rectangular shapes. Model building varied or permutation to 378 models of buildings. Hypothetical permutation model were subsequently simulated by the simulation program energyplus. This research was conducted by the independent variable in the form of building form, orientation of buildings, location of rooms, high ceilings, wide tritisan, wall openings and thick walls. While the dependent variable in the form of average radiation temperature and the air temperature inside. The simulation results into data for subsequent statistical analysis were analyzed by two way ANOVA. Statistical analysis conducted on architectural elements. Results of this research is in the form of an assessment of the thermal performance on a combination of architectural elements.

The conclusion of this study is among others: the form of a square building has effective thermal performance compared to a rectangular shape. Orientation  $0^\circ$  produce better thermal performance than the orientation of  $45^\circ$ . The layout of the room on the 2nd floor tend to have Suang in hotter than the first floor of the square building, for building panjang almost the same square. Room with a ceiling height of 6 m tends to be hotter than room with a ceiling of 6 m, due to the increase in the temperature of the radiation from the wall top and without ventilation. Widening the eaves of the building will help decrease incoming solar radiation in the room. Room wall openings is widening the temperature room also the higher the temperature in the room. Thick walls did not contribute to the decrease in the room temperature significantly, due to the difference in temperature of the room with the thinnest walls (15 cm) at the thickest (60) difference of about  $0.1^\circ\text{K}$ .

Key words: Thermal Performance, hypothetical model, architectural strategy, architectural elements, simulation, Two Way Anova.